

Aus der Praxis

5. Anschlüsse und Verbindungen von Rohren, Schläuchen und Armaturen

Alle ölführenden Verbindungen zwischen den verschiedenen Komponenten müssen selbst bei hohen Temperaturen und den ständigen Vibrationen aller Bauteile zuverlässig dicht sein. Dem Verbindungselement, der sog. Verschraubung, kommt dabei eine entscheidende Aufgabe zu.

Die Verschraubung wird einerseits in ein Bauteil geschraubt, (bei größeren Querschnitten sind auch Flanschverbindungen gängig), auf der anderen Seite der Verschraubung erfolgt die Verbindung mit einem Rohr oder einem Schlauch.

Wenn bei dieser einfachen Verbindungstechnik nicht immer wieder entscheidende Fehler gemacht würden die zu Betriebsstörungen führen, könnte man auf diesen Beitrag komplett verzichten!

Auf der Einschraubseite sollte klar sein, dass eine Gewindebohrung mit metrischem Gewinde auch nur einen metrischen Einschraubzapfen aufnehmen kann. Da die Außendurchmesser einiger zölligen Rohrverschraubungen ähnlich sind, kommt es gelegentlich zu Verwechslungen. Weil die Gewindesteigungen und die Flankenwinkel ebenfalls abweichen, werden die Verschraubungen und/oder die Bauteile mechanisch beschädigt.

Bei folgenden Gewinden ist die Verwechslungsgefahr gegeben:

M 10 x 1,0 → G 1/8"

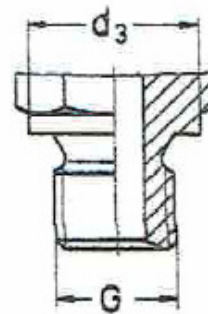
M 16 x 1,5 → G 3/8"

M 20 x 1,5 → G 1/2"

M 32 x 1,5 → G 1"

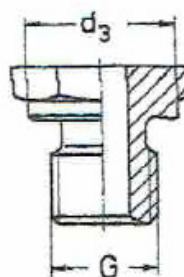
Eine weitere Fehlerquelle besteht in der Unkenntnis über die Funktion der planen Dichtfläche am Gewindeauslauf des Zapfengewindes.

Ist diese Dichtfläche glatt und steht im 90° Winkel zum Einschraubgewinde, so muss ein Dichtring (Kupfer, Alu oder Kunststoff) verwendet werden, DIN 3852 Form A.

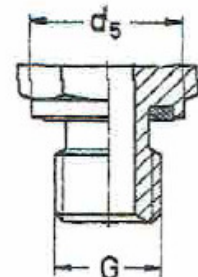


Form A

Eine Dichtfläche mit einer umlaufenden scharfkantigen „Ringschneide“ wird ohne Dichtring montiert. Diese Dichtkante drückt sich in das Gegenmaterial des Bauteils ein und dichtet diese Verbindung ohne weitere Hilfsmittel mit weit über 300 bar ab. DIN 3852 Form B



Form B



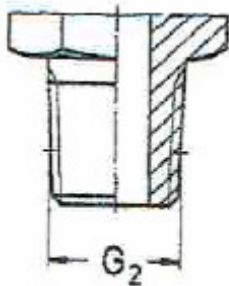
Form E

In der dritten Variante liegt ein elastischer Dichtring (NBR bis 80°C, oder Viton bis 200°C) gekammert in der Dichtfläche. Auch in dieser Ausführung sind höchste Drücke zulässig. DIN 3852 Form E

Dass die Anlagefläche der Bauteile rechtwinklig zur Gewindebohrung stehen muss und die Fläche selbst plan und glatt sein sollte, versteht sich.

Da im Bereich der Ölstandsüberwachung mit ganz geringen Drücken bzw. Unterdrücken gearbeitet wird, selbst bei der Ölnachfüllung sind Drücke bis unter 5 bar üblich, kann im Notfall mit einem aushärtenden Gewindekleber nachgeholfen werden, wobei Kleber hoher Festigkeit ungünstig sind. Hanf (auch mit Dichtmittel) ist auf jeden Fall zu vermeiden, da Hanf nicht ölbeständig ist.

Eine weitere Gewindeverbindung von der Verschraubung zum Bauteil ist ein konisches Zapfengewinde. Dieses wird mit einem Gewindekleber, notfalls auch mit Teflon-Dichtband in die zylindrische Gewindebohrung geschraubt. Bei Verwendung von Teflonband geraten Teflonreste schnell in die Ölleitung, außerdem wird bei einer leichten Rückdrehung der Verschraubung die Verbindung oft undicht. Die Verwendung von Hanf ist auch hier tabu. DIN 3852 Form C



Form C

Natürlich gibt es im Bereich der Abdichtung von Einschraubverbindungen noch viele weitere Systeme und Kombinationen, auf die in dieser kurzen Übersicht nicht eingegangen werden kann.

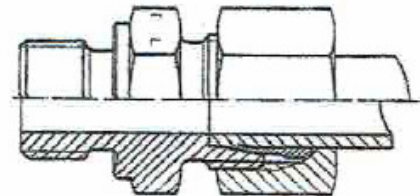
Die Verschraubung, einerseits die vorherbeschriebenen Gewindeverbindungen, hat andererseits die Befestigung für ein Rohr oder einen Schlauch. Die Techniken für Rohranschlüsse sind nahezu unübersehbar.

Im Maschinen- und Fahrzeugbau haben sich Schneidringverbindungen (auch unter dem Namen ERMETO ®) seit vielen Jahren bewährt. Die Vorteile sind:

- geeignet für Öldrücke bis über 600 bar
- dicht auch bei starken Erschütterungen
- Temperaturen bis 200 °C
- Einfache Montage, kein Spezialwerkzeug
- mehrfaches Lösen möglich
- viele Varianten, Winkel, T-Stücke, usw.

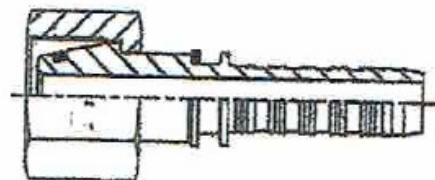
Rohrverschraubungen mit Schneidringen und Überwurfmutter sind nach DIN 2353 genormt, ebenso die Aufnahmeform für das Rohr DIN 3861 Form W mit 24° Konus.

Geeignete Rohre, DIN 2391 / C sind nahtlose Hydraulikrohre, außen verzinkt.



Rohrverschraubung mit Schneidring

Sollen statt Rohre, Schläuche verwendet werden, ist ein so genannter Dichtkopf (DKL) zu verwenden. Dieser hat die Form einer Schneidringverbindung mit einer vormontierten Überwurfmutter. Zusätzlich dichtet ein eingelegter O-Ring ab. Der Schlauch wird mit einer Hülse auf den Nippel gepresst oder im Niederdruckbereich mit einer Schlauchschelle gesichert.



Schlauchnippel mit Dichtkopf

Bei der Verlegung von Schlauchleitungen sind die nachstehenden Regeln zu beachten:

- Schlauch gegen Scheuern und Knicken schützen,
- den Mindestbiegeradius nicht unterschreiten,
- nicht hinter der Einfassung stark biegen,
- beim Einbau nicht verdrehen (Torsion),
- Die Schlauchleitung mit Durchhang verlegen
- bei Bewegung den Schlauch nur auf Biegung beanspruchen, keine Torsion.

Einbaubeispiele

